

NHẬP MÔN KỸ THUẬT ĐTVT

Tuần 5: Cơ sở kỹ thuật điện tử - viễn
thông (Phần 1)

Giới thiệu

- Linh kiện điện tử
- Điện tử tương tự
 - Tần số cao: Điện tử cao tần
- Điện tử số

Linh kiện điện tử

- Điện trở (Resistor)
- Tụ điện (Capacitor)
- Cuộn dây (Inductor)
- Diode
- Transistor

3

Điện trở

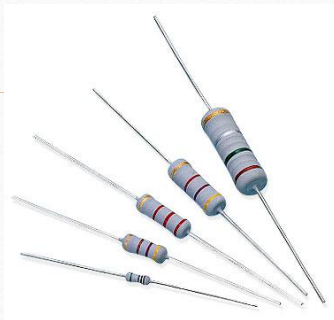
- Ký hiệu: R
- Đơn vị: Ohm



- Linh kiện thụ động

4

Điện trở



5

Điện trở

Ký hiệu

Hình dạng

Qui định về luật màu

Colour	Number	Đen
Black	0	Đen
Brown	1	Nâu
Red	2	Đỏ
Orange	3	Cam
Yellow	4	Vàng
Green	5	Lục
Blue	6	Lam
Violet	7	Tim
Grey	8	Xám
White	9	Trắng

The Resistor Colour Code

Cách tính công suất trên điện trở

$P = I^2 \times R$

$P = V^2 / R$

Điện trở dây quấn (có điểm chỉnh)

Điện trở màn

Điện trở dây quấn

Điện trở than

Điện trở khối

Các điện trở than thông dụng

4 Bands: 220, 5%

5 Bands: 22000, 1%

6 Bands: 100K, 0.1%, 15ppm

0.01 10% 0.1 5%

Silver Gold

Đen 0 1 1 0 1 10 1% 10ppm

Nâu 1 1 1 1 10 1% 10ppm

Đỏ 2 2 2 100 1% 10ppm

Cam 3 3 3 1K 1% 10ppm

Vàng 4 4 4 10K 1% 10ppm

Lục 5 5 5 100K 0.5% 5ppm

Lam 6 6 6 1M 0.25% 2.5ppm

Tim 7 7 7 10M 0.1% 1ppm

Xám 8 8 8 100M 0.05% 0.5ppm

Trắng 9 9 9 1000M 0.01% 0.1ppm

Luật màu dùng ghi trị của các điện trở

Hệ số nhiệt độ

6

Điện trở

10k	100k	1M0	100R	1k0
12k	120k	1M2	120R	1k2
15k	150k	1M5	150R	1k5
18k	180k	1M8	180R	1k8
22k	220k	2M2	220R	2k2
27k	270k	2M7	270R	2k7
33k	330k	3M3	330R	3k3
39k	390k	3M9	390R	3k9
47k	470k	4M7	470R	4k7
56k	560k	5M6	560R	5k6
68k	680k	6M8	680R	6k8
82k	820k	8M2	820R	8k2

7

Giới thiệu

Đọc trị số của điện trở dán

223

223
= 22×10^3
= 22.000 Ohm
= 22K Ohm

3 chữ số

8202

8202
= 820×10^2 Ohm
= 82.000 Ohm
= 82 KOhm

4 chữ số

4R7

4R7
= 4.7 Ohm

Những chữ số phía sau chữ
"R" là phần giá trị thập phân

0R22

0R22
= 0.22 Ohm

0

0
= 0 Ohm

Điện trở 0 Ohm
(đóng vai trò như dây dẫn hoặc cầu chì)

000

000
= 0 Ohm

R47 4R7 47R K47 4K7 47K M47 4M7
0.47 Ω 4.7 Ω 47 Ω 470 Ω 4.7 kΩ 47 kΩ 470 kΩ 4.7 MΩ

R464 464R 4K64 471 472 473 474 475
0.464 Ω 464 Ω 4.64 kΩ 470 Ω 4.7 kΩ 47 kΩ 470 kΩ 4.7 MΩ

4640 470
464 Ω 47 Ω

Kiểu viết này khá mơ hồ và
hiếm khi được sử dụng

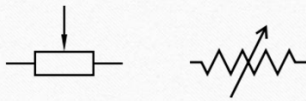
0 00 000 0000

Điện trở 0 ohm dùng làm dây nối trong mạch
hay cầu chì (chống ngắn mạch)

8

Biến trở

- **Biến trở** là các thiết bị có điện trở thuần có thể biến đổi giá trị điện trở được theo ý muốn.
- Đơn vị: Ohm



- Linh kiện thụ động

9

Biến trở



10

Tụ điện

- Ký hiệu: C
- Đơn vị: Fara



Fixed Capacitor



Polarized Capacitor

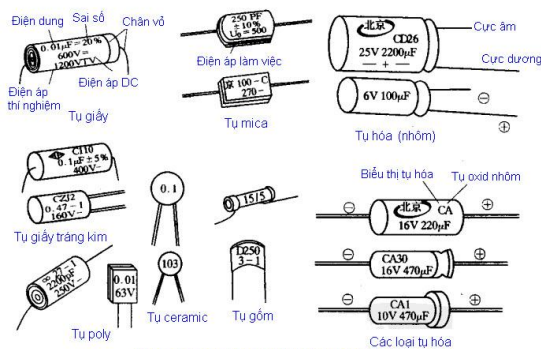


Variable Capacitor

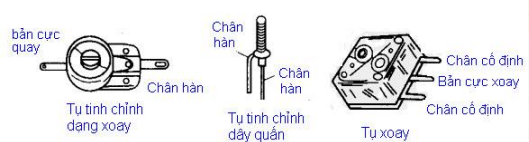
- Linh kiện thụ động

11

Tụ điện



Hình dạng các loại tụ thường dùng



Các kiểu tụ xoay thường dùng

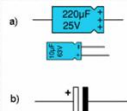
12

Tụ điện



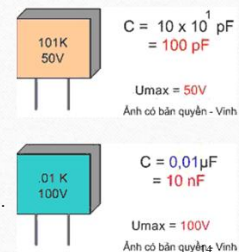
Tụ điện

- Tụ hóa: Giá trị điện dung của tụ hoá được ghi trực tiếp trên thân tụ



- Tụ giấy, tụ gốm:

- Lấy hai chữ số đầu nhân với $10^{(Mũ số thứ 3)}$
- Ví dụ tụ gốm ghi 474K nghĩa là
 $Giá trị = 47 \times 10^4 = 470000 p$ (Lấy đơn vị là picô Fara)
 $= 470 n Fara = 0,47 \mu F$
- Chữ K hoặc J ở cuối là chỉ sai số 5% hay 10% của tụ điện.
- Có một cách ghi trị số khác là ghi lại giá trị và lấy đơn vị là MicroFara.



Tụ điện

- Bất kể tụ điện nào cũng được ghi trị số điện áp ngay sau giá trị điện dung, đây chính là giá trị điện áp cực đại mà tụ chịu được, quá điện áp này tụ sẽ bị nổ.
- Khi lắp tụ vào trong một mạch điện có điện áp là U thì bao giờ tụ điện cũng có giá trị điện áp cực đại cao gấp khoảng $1,4 \times U$.
- Ví dụ mạch 12V phải lắp tụ 16V, mạch 24V phải lắp tụ 35V, v.v.

15

Cuộn cảm

- Cuộn cảm (hay cuộn từ, cuộn từ cảm) là một loại linh kiện điện tử thụ động tạo từ một dây dẫn điện với vài vòng quấn, sinh ra từ trường khi có dòng điện chạy qua.
- Đơn vị: Henry
- Ký hiệu: L



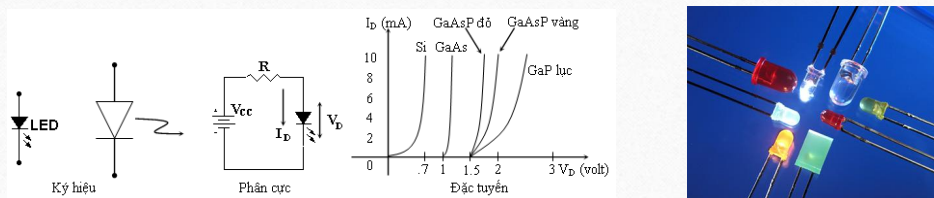
16

Cuộn cảm

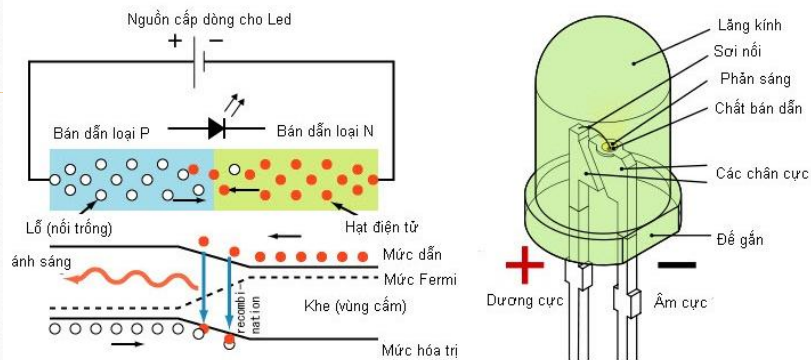


Đèn LED

- LED (viết tắt của Light Emitting Diode, có nghĩa là điốt phát quang) là các điốt có khả năng phát ra ánh sáng hay tia hồng ngoại, tử ngoại. Cũng giống như điốt, LED được cấu tạo từ một khối bán dẫn loại p ghép với một khối bán dẫn loại n.

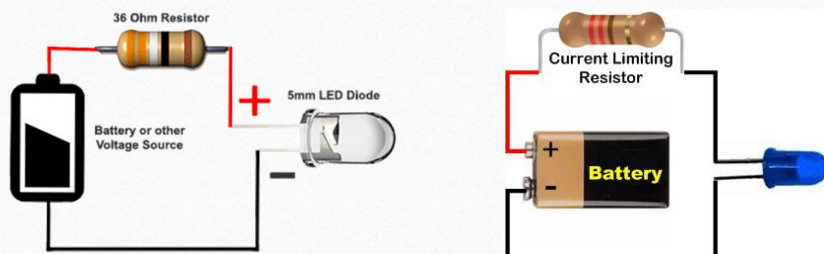


Diode



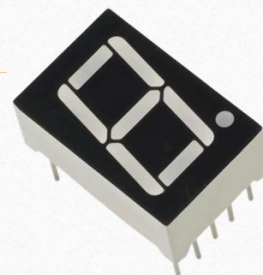
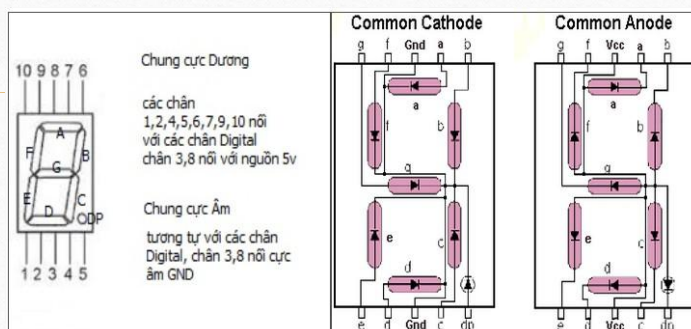
19

Diode



20

Led 7 đoạn



21

Led 7 đoạn



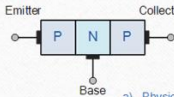
22

Transistor

- Transistor được sử dụng như một phần tử khuếch đại hoặc một khóa điện tử đóng/ngắt mạch.
- Transistor là thành phần cơ bản xây dựng nên cấu trúc mạch ở máy tính điện tử và tất cả các thiết bị điện tử hiện đại khác.
- Transistor là một loại linh kiện bán dẫn chủ động.

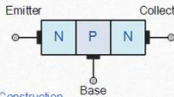
23

- # Transistor
- PNP Transistor**



Emitter Collector Base

NPN Transistor



Emitter Collector Base

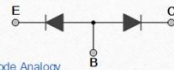
a) Physical Construction

PNP Transistor



E B C

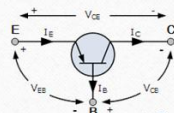
NPN Transistor



E B C

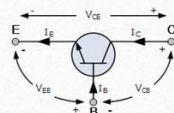
b) Two-diode Analogy

PNP Transistor



E B C

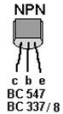
NPN Transistor



E B C

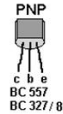
c) Circuit Symbols

PNP



c b e
BC 547
BC 337 / 8

PNP



c b e
BC 557
BC 327 / 8

PNP



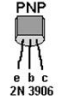
e b c
BD 139
BD 679 (darlington)

NPN



e b c
2N 3904
2N 2222

PNP



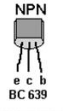
e b c
2N 3906
2N 2222

PNP



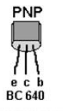
e b c
BD 140

PNP



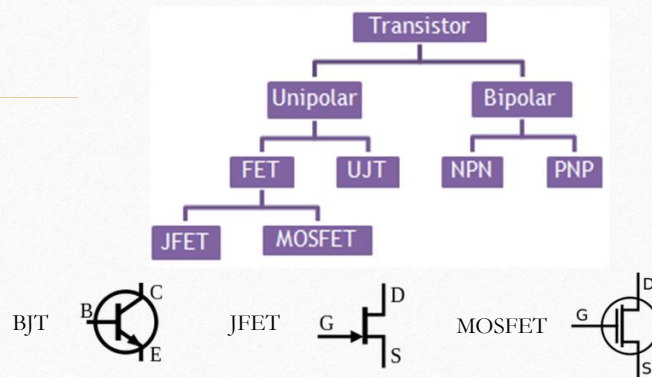
e c b
BC 639

PNP



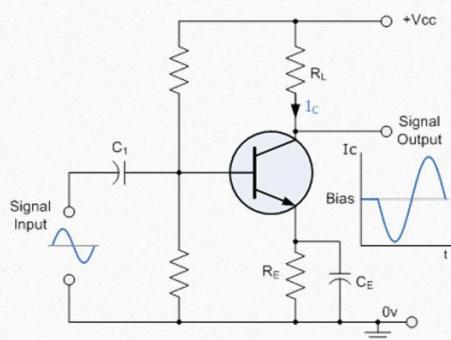
e c b
BC 640

Transistor

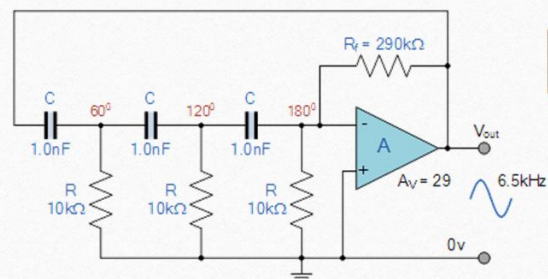


25

Transistor

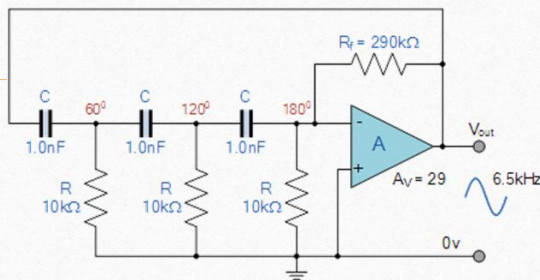


Mạch khuếch đại (kết hợp transistor, R, C)



Mạch tạo dao động (kết hợp OPAMP, R, C)₂₆

Transistor



**Mạch tạo dao động
(Kết hợp OPAMP, R, C)**

$$f_r = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{2N}}$$

$$f = 6.5\text{kHz} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(2 \times 3)} \times R \times 1.0\text{nF}}$$

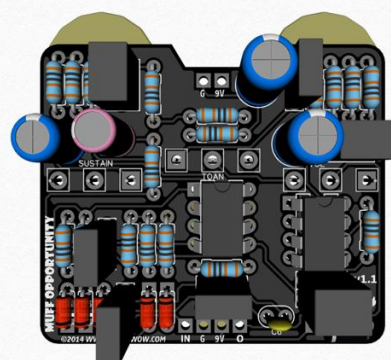
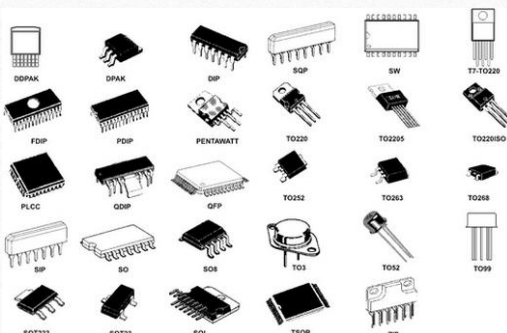
$$\therefore R = \frac{1}{2\pi\sqrt{(2 \times 3)} \times 6500 \times 1 \times 10^{-9}} = 9995\Omega \text{ or } 10\text{k}\Omega$$

$$A_v = \frac{R_f}{R} = 29$$

$$\therefore R_f = A_v \times R = 29 \times 10\text{k}\Omega = 290\text{k}\Omega$$

27

Các loại linh kiện



28

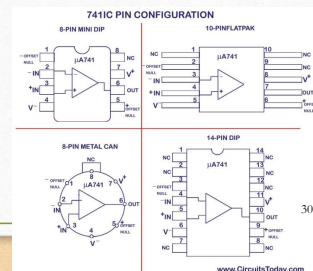
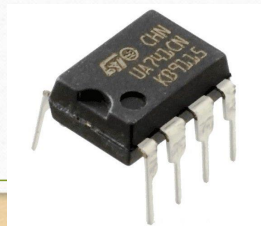
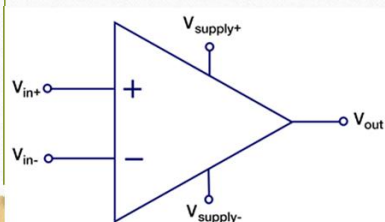
Các loại linh kiện

- Linh kiện mạch tương tự (Mạch khuếch đại thuật toán OPAMP)
- Linh kiện mạch số (74LSxx, 54LSxx, v.v.)
- Vi điều khiển (PIC, Atmel – Arduino, 89C51, v.v.)
- Linh kiện công suất (Opto, rò-le, DIAC, TRIAC, v.v.)
- Linh kiện chuyển đổi tín hiệu tương tự - số (ADC), số - tương tự (DAC)
- Linh kiện cao tần

29

OPAMP

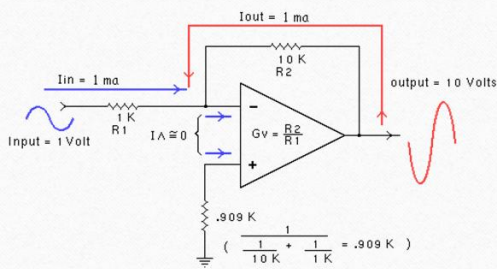
- OPAMP là mạch khuếch đại thuật toán (Operation Amplifier)
- Linh kiện tiêu biểu: OPAMP 741
- Ứng dụng: Khuếch đại tín hiệu, tính toán, mạch lọc, mạch so sánh, v.v.



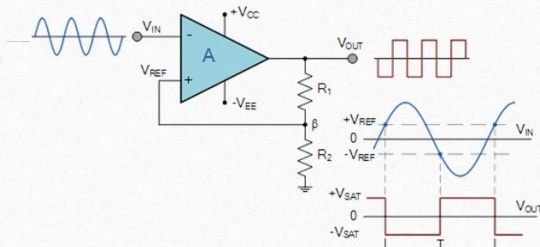
30

www.CircuitsToday.com

OPAMP

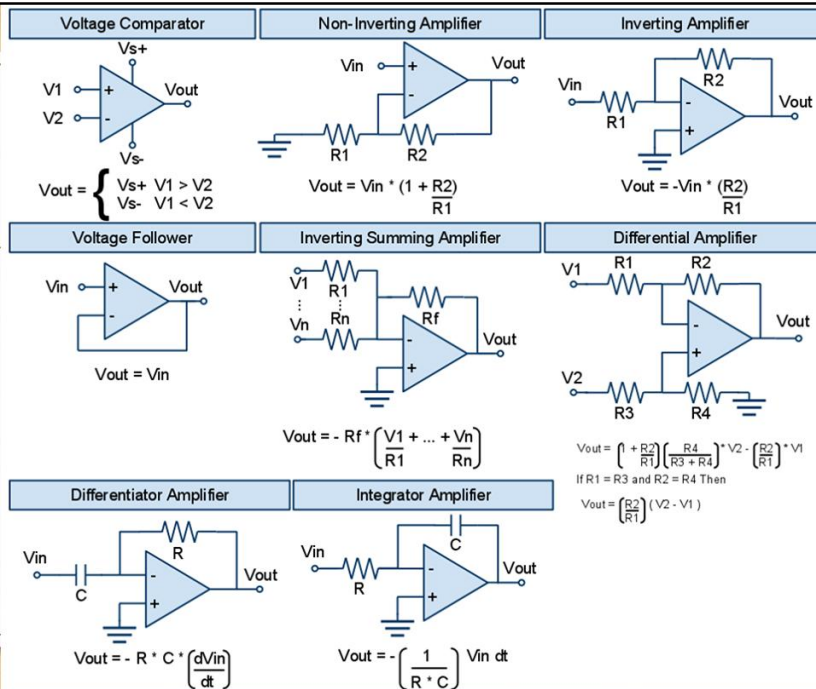


Mạch khuếch đại không đảo dấu



Mạch so sánh

31



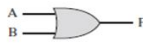
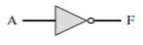
32

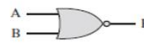
Linh kiện mạch số

- Cổng logic là mạch điện thực hiện một phép toán logic
- Các cổng Logic: AND, OR, NOT, XOR
- Có 2 mức: mức 0/thấp (0V), mức 1/cao (điện thế cung cấp)
- Linh kiện 74LSxx
- Mạch so sánh, cộng/trừ, giải mã, đa hợp, giải đa hợp, v.v.
- Mạch vi điều khiển, vi xử lý

33

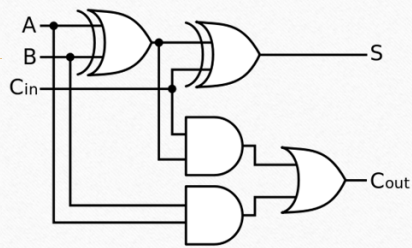
Linh kiện mạch số

Name	Graphical Symbol	Algebraic Function	Truth Table															
AND		$F = A \cdot B$ or $F = AB$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	F	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	F																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
OR		$F = A + B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	F																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
NOT		$F = \overline{A}$ or $F = A'$	<table><tr><th>A</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	F	0	1	1	0									
A	F																	
0	1																	
1	0																	

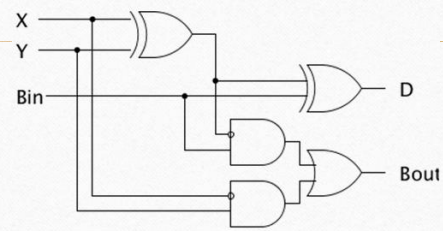
Name	Graphical Symbol	Algebraic Function	Truth Table															
NAND		$F = \overline{AB}$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	F	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	F																
0	0	1																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
NOR		$F = \overline{A + B}$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	F	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	F																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	0																
XOR		$F = A \oplus B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	F																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																

34

Linh kiện mạch số



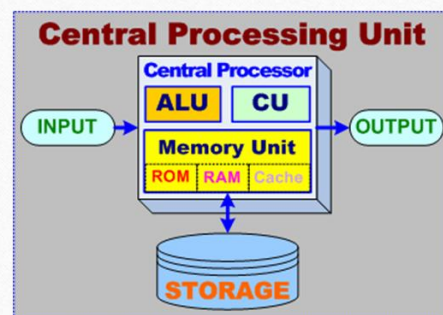
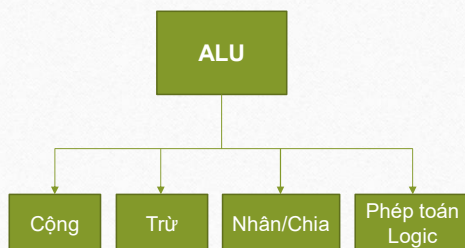
Mạch cộng dùng cổng logic



Mạch trừ dùng cổng logic

35

Linh kiện mạch số

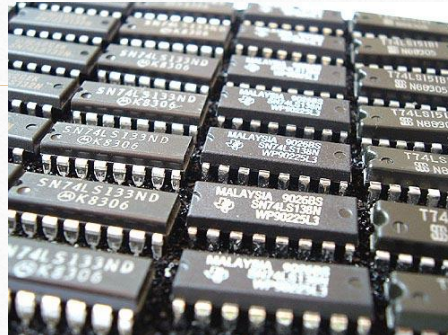


36

Linh kiện mạch số



Linh kiện số vỏ DIP



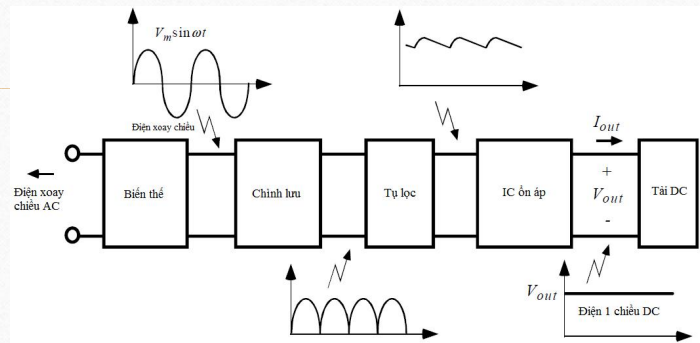
37

Nguồn điện

- Nguồn điện xoay chiều (AC)
- Nguồn điện 1 chiều (DC)
- Các linh kiện chủ yếu dùng nguồn điện 1 chiều
- Biến đổi từ nguồn điện xoay chiều thành nguồn điện 1 chiều
- Câu hỏi: Nguồn từ USB là nguồn xoay chiều hay 1 chiều ?

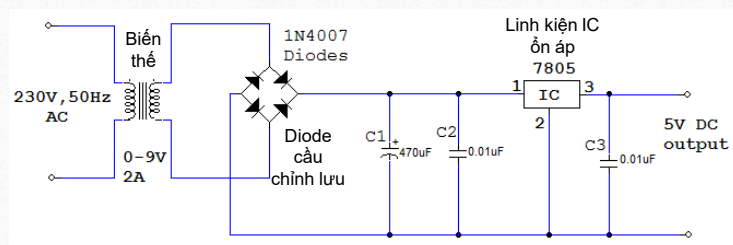
38

Mạch nguồn



39

Mạch nguồn

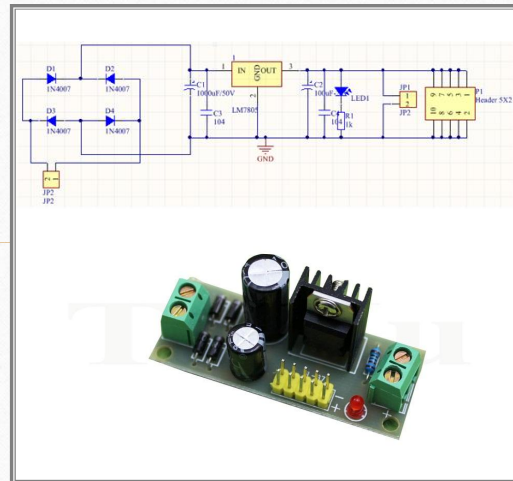


40

Mạch nguồn

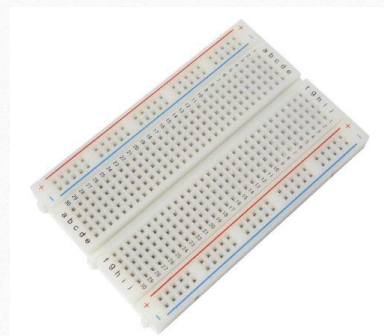
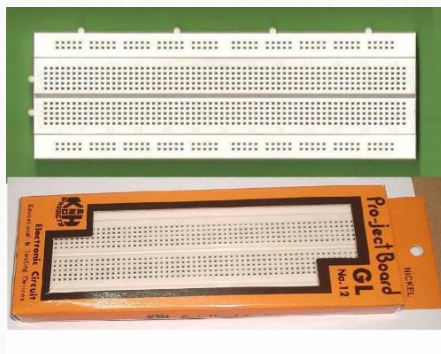
Linh kiện:

- Biến thế: 1,
- LM7805: 1,
- Diode 1N4007: 4
- Tụ điện: 1000uFx1, 100uFx1
- Đèn Led: 1
- Điện trở 1KΩ: 1
- Đầu cắm: 2 chân x 2, 10 chân x 1



41

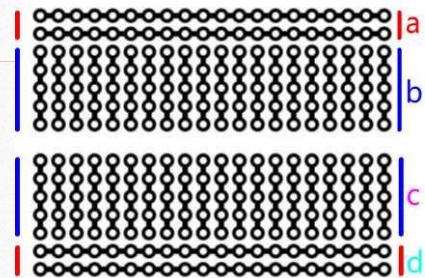
Sử dụng Test Board



42

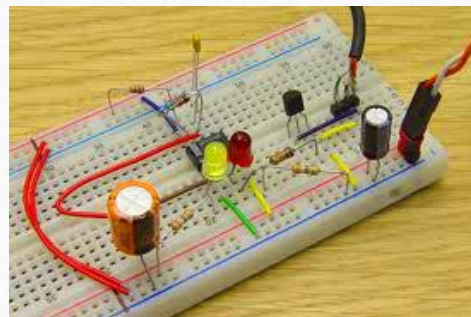
Sử dụng Test Board

- Hay còn gọi là Bread Board/Project Board.
- Đường kẻ màu **đỏ** (a,d) : dòng điện sẽ đi và nối nhau theo chiều ngang.
- Đường kẻ màu **xanh dương** (b,c) : dòng điện sẽ đi và nối nhau theo chiều dọc.
- Các khu vực a - b - c - d : mỗi vùng đều **tách biệt**, dòng điện ở vùng nào thì chỉ vùng đó có.



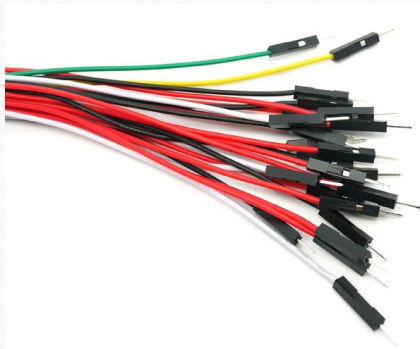
43

Sử dụng Test Board



44

Sử dụng Test Board



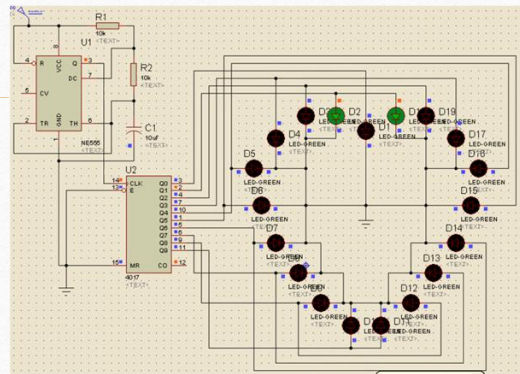
45

Ứng dụng

- Làm đèn LED từ USB
- 4 mạch ứng dụng lý thú từ USB

46

Ứng dụng



47